

OSP-16574  
06.10.03 CA

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-4030

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 03 B 15/04  
H 01 B 1/00  
H 01 H 1/00  
37/00  
H 05 B 43/02

識別記号

庁内整理番号  
7542-2H  
6730-5E  
6708-5G  
6366-5G  
6471-3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月9日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑭ 写真用フラッシュ装置用放射線作動スイッチ

⑮ 特 願 昭56-68393

⑯ 出 願 昭56(1981)5月8日

優先権主張 ⑰ 1980年5月9日 ⑱ 米国(US)  
⑲ 148358

⑳ 発 明 者 ボイド・ジー・ブラウア  
米国ペンシルベニア州ウイリア  
ムズポート・アール・デー5  
ボックス221

㉑ 発 明 者 ジョン・ダベリユー・シャファ

—  
米国ペンシルベニア州ウイリア  
ムズポート・ウオールドマン・ド  
ライブ2518  
⑳ 出 願 人 ジー・ティー・イー・プロダク  
ツ・コーポレイション  
米国デラウェア州ウilmington  
ン・ウエスト・テンス・ストリ  
ート100

㉒ 代 理 人 弁理士 倉内基弘 外1名

明 細 書

1 発明の名称 写真用フラッシュ装置用放射線作  
動スイッチ

2 特許請求の範囲

(1) 35～70%の炭酸銀および／または酸化銀、  
5～60%の銀被覆ガラスビードおよび1～20  
%のバインダを含む乾燥重量組成を有する材料混  
合物を含む写真用フラッシュ装置用放射線作動ス  
イッチ。

(2) 乾燥重量割合で前記被覆ビードの銀含有量が  
約4%～12%である特許請求の範囲第1項に記  
載の放射線作動スイッチ。

(3) 前記組成物が約4%の銀含有量を有する5～  
20%の銀被覆ガラスビードを含む特許請求の範  
囲第2項に記載の放射線作動スイッチ。

(4) 特許請求の範囲第3項に記載のスイッチにお  
いて、前記組成物が、二酸化チタン、酸化アルミ  
ニウム、りん酸アルミニウム、硫酸バリウムおよ

び二酸化けい素から選択された1または複数の成  
分を含む25～40%の不導電性で不活性の粒状  
固形物を含む放射線作動スイッチ。

(5) 前記組成物が約4%の銀含有量を有する30  
～60重量%の銀被覆ガラスビードを含む特許請  
求の範囲第2項に記載のスイッチ。

(6) 1対のフラッシュランプ、該ランプが個々に  
かつ逐次点火するように配置された電気回路、ラ  
ンプの外部に配置され前記電気回路の一部を形成  
するソリッドステート放射線スイッチを含み、該  
スイッチが、前記フラッシュランプにより放射さ  
れる放射エネルギーを受け取るように前記フラッ  
シュランプの1つに隣接して配置される複ランプ式  
写真用フラッシュ装置において、前記放射線ス  
イッチが、炭酸銀およびまたは酸化銀、バインダ  
および選択された割合の銀被覆ガラスビードを含  
む材料混合物より成る複ランプ式写真用フラッ  
シュランプ。

(7) 特許請求の範囲第6項に記載の写真用フラッ  
シュ装置において、前記放射線スイッチが、電気

回路の1対の端間された電気端子に接続された前記材料の塊より成る写真用フラッシュ装置。

(8) 特許請求の範囲第7項に記載の装置において、前記スイッチ材料塊の乾燥組成物における前記銀被覆ガラスビードの重量割合が、少なくとも5%であり、前記端子間の前記スイッチの抵抗が、隣接するフラッシュランプから放射エネルギーを受け取つて変換後10Ω以下である写真用フラッシュ装置。

(9) 特許請求の範囲第8項に記載の装置において、前記スイッチ材料塊の乾燥組成物における前記銀被覆ガラスビードの重量割合が、少なくとも30%であり、前記端子間の抵抗が、隣接するフラッシュランプから放射エネルギーを受け取つて変換後0.5Ω以下である写真用フラッシュ装置。

(10) 特許請求の範囲第9項に記載の装置において、前記電気回路が約5Vの低電圧パルス源により作動され、前記スイッチ材料塊の乾燥組成物における前記銀被覆ガラスビードの重量割合が30～60%であり、前記端子間の前記スイッチの抵抗

が変換前50Ω以上である写真用フラッシュ装置。

(11) 特許請求の範囲第8項に記載の装置において前記電気回路が約2000Vの高電圧パルス源で作動され、前記スイッチ塊の乾燥組成物における前記銀被覆ガラスビードの重量割合が、5～20%であり、前記端子間の前記スイッチの抵抗が前記変換前1MΩより大きい写真用フラッシュ装置。

(12) 特許請求の範囲第8項に記載の装置において前記放射線スイッチの前記材料混合物が、35～70%の炭酸銀および酸化銀、5～60%の銀被覆ガラスビードおよび1～20%のバインダを含む乾燥重量組成を有する写真用フラッシュ装置。

(13) 特許請求の範囲第12項に記載の装置において前記組成物が、二酸化チタン、酸化アルミニウム、りん酸アルミニウム、硫酸バリウム、および二酸化シリコンを含む群から選択された1または複数の成分を含む25～40%の不導電性で不溶性の粒状固形物を含む写真用フラッシュ装置。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、フラッシュランプを逐次点火するための回路を備える複ランプ式写真用フラッシュ装置、さらに詳しくいうと、写真用フラッシュランプ装置、特に比較的長い継続時間の低電圧点火パルスにより作動される装置を確実に閃光させる改良された手段に関する。

種々の形式の逐次作動回路をもつ数々の複ランプ式写真用フラッシュ装置が、従来、特にここ数年発表されている。機械的のスイッチ手段、簡単な電気回路、ランプのランダムに変化する抵抗特性を利用するスイッチ回路、アークギャップ装置、複雑なデジタル電子スイッチ回路、隣接するフラッシュランプの放射エネルギー出力に反応しての接点、接点または化学的反應を含む感光手段および感熱スイッチ装置により逐次点火される直列および並列接続ランプ装置が提案されている。本発明は、使用して形式の比較的廉価な写真用フラッシュ装置に有用な改良された放射エネルギー作動スイッチ手段に関する。特に、本スイッチ手段は、高または低電圧源から逐次供給される点火パルスによ

り逐次点火されるに適合したランプを採用する写真用フラッシュ装置に特に有利である。

高電圧形式の現行市販されている写真用フラッシュ装置は、米国特許第3,894,226および4,017,728号に記載され、フリップフラップと称されている。装置は、印刷回路板上に実装された高電圧フラッシュランプの平坦な配列を含んでおり、印刷回路板とフラッシュランプ間に各々関連する反射器が配されている。回路板は、一側に端子接点を含む導電パターンを備える絶縁プラスチックシートより成る。フラッシュランプリードは、例えばアイレットにより回路板上の回路に電気的に接続され、そして回路は複数のソリッドステートスイッチを含んでいる。このスイッチは、関連する点火フラッシュランプから出る放射エネルギーに露出されるとき、化学的に高抵抗から低抵抗に変わり、導電性となる。このスイッチの目的は、ランプを逐次作動し一時に1個ずつ閃光させることである。この態様で動作するソリッドステートスイッチの1形式は、ガンサ等の米国特許

の3.458.270号に記載されているが、この特許においては、常開放射エネルギースイッチとして、ポリビニルバイнда中に酸化銀を使用したものが収示されている。放射線加熱の際、酸化銀は分解して、導電性の金属銀となる。酸化銀の代りに、または酸化銀の代りに炭酸銀も使用された。例えば、ホラブ等の米国特許第3.990.833号は、酸化銀、炭素を含む銀の塩および耐湿性有機重合体バイндаより成る組成物塊について記載している。スイッチ用材料塊は、印刷回路により形成される1対の離間した電気端子を相互接続するように、回路板上に付着される。標準以上の周囲温度にて十分に高い耐湿性を示す類似の形式の放射線スイッチが、スミアレーク等の米国特許第3.990.832号に記載されているが、この特許は、スイッチ材料中の銀材が周囲湿度条件に露出されるとき低電気抵抗に変換してしまう傾向を阻止ないし低減するため、有機銀のような特定の安定化添加剤を使用することを開示している。ホラブ等の米国特許第3.951.582号は、着色銀複

合材料が燃えつきて回路板から飛ばされ、次の未閃光ランプに対する低抵抗路を形成しないことがある。この問題は、ガラスビードのような不導電性で不活性の粒状固形物をスイッチ組成物に合体することによりかなり回避ないし低減されることが分つた。例えば、熱遮しとして約10重量%のガラスビードを採用する炭酸銀スイッチ組成物は、8ランプ形式のフリップフラッシュ装置において満足できる特性を与えることが分つた。ソリッドステートスイッチにガラスビードファイラーを使用することは、スターリング等の米国特許第4.080.155号にも記載されている。

さらに最近、所与のハウジング容積をより有効に利用し、それによりハウジング内に含まれるフラッシュランプ1個当りの装置の価格を減ずる改良された複ランプ式写真用フラッシュ装置が開発された。この種の装置は米国特許第4.156.269号および4.167.007号に記載されている。この特許に記載される特定の具体例においては、上述の8ランプ式フリップフラッシュと同じ寸法を

をもつ類似の形式のスイッチを開示しており、またジャンプ等の米国特許第4.087.233号は、炭酸銀、バイндаおよびクロム酸バリウムのような酸化剤を含むスイッチ組成物を開示している。これは、特に高相対湿度および標準以上の周囲温度に特に耐久性がある。スミアレークの米国特許第3.969.065号は、固形の銅の塩と耐湿性有機重合体バイндаおよび微細に分割された金属還元剤との混合物を含むソリッドステートスイッチを開示しており、また、スミアレーク等の米国特許第3.969.066号は、微細に分割された銅酸化物と耐湿性有機重合体バイндаの混合物を含むスイッチを開示している。

上記のいずれの場合も、スイッチ装置は、普通絶縁体上に配置された回路パターンを含む電気回路の1対の離間した電気端子間に接続されたスイッチ材料塊を含む。しかしながら、このスイッチ装置の機能中問題のあることが認められた。すなわち、ソリッドステートスイッチ材料塊の高抵抗状態から低抵抗状態への変換が活発すぎ、スイッ

チ材料が燃えつきて回路板から飛ばされ、次の未閃光ランプに対する低抵抗路を形成しないことがある。この問題は、ガラスビードのような不導電性で不活性の粒状固形物をスイッチ組成物に合体することによりかなり回避ないし低減されることが分つた。例えば、熱遮しとして約10重量%のガラスビードを採用する炭酸銀スイッチ組成物は、8ランプ形式のフリップフラッシュ装置において満足できる特性を与えることが分つた。ソリッドステートスイッチにガラスビードファイラーを使用することは、スターリング等の米国特許第4.080.155号にも記載されている。

さらに最近、所与のハウジング容積をより有効に利用し、それによりハウジング内に含まれるフラッシュランプ1個当りの装置の価格を減ずる改良された複ランプ式写真用フラッシュ装置が開発された。この種の装置は米国特許第4.156.269号および4.167.007号に記載されている。この特許に記載される特定の具体例においては、上述の8ランプ式フリップフラッシュと同じ寸法を有するハウジングに10のランプが設けられている。このコンパクトな構造は、ランプが上述のソリッドステート放射線スイッチにより近接して配置されることになる。この種の応用においては、最高で10重量%のガラスビードを含む炭酸銀スイッチは、スイッチの燃えつきを防ぐに十分の保護を行なわないことが分つた。さらに、ガラスビードのファイラーは、乾燥されたスイッチペーストの色を、スイッチにより吸収される熱を減ずるよう十分に薄くしない。これらの問題を回避する改良されたスイッチは、1979年3月19日付で出願され、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願第2.139.8号に記載されている。燃えつきの回避および熱吸収の低減は、スイッチ組成物の炭酸銀および/または酸化銀の一部を、高純度組成物の25~65重量%の電の一定割合の不導電性で不活性の粒状固形物で置き代えることにより達成される。この高割合の不導電性で不活性の粒状固形物は、本出願と同時出願の発明に依れば、二酸化チタンのようなファイラーをそれのみで、ま

たは総乾膜組成物の重量で10%以下に限定された一定割合のガラスビードとともに使用することにより提供される。普通の(未被覆の)ガラスビードの割合の制限は、電気的漏洩を伴う酸化ナトリウムの浸出を避ける。使用し得る他の不活性ファイラーは、酸化アルミニウム、りん酸アルミニウム、硫酸バリウムおよび二酸化けい素である。不活性ファイラーは、熱遮しとして働き、ランプの放射エネルギーがスイッチを加熱するとき化学的に変化する割合を減ずる。さらに、不活性ファイラーは、放射エネルギーを反射し拡散するように截型されたランダムな粒子をもつ光着色材料組成物を提供する。

上述のスイッチ組成物、特に最後に言及した特許出願に記載されるものは、銀を含む材料より成りシルクスクリーン法により印刷された回路を有し約2,000Vの高電圧パルス源により作動される印刷回路板で使用するには全く満足できることが分つたが、この種のソリッドステートスイッチの端子間の電気抵抗は、放射線を受け取つて変

ダイ打抜き回路で作られた印刷回路板は、例えばウエグリンの米国特許第3,990,142号に記載されており、ダイ打抜きアルミニウム回路パターンを備える印刷回路板を含む写真用フラッシュ装置は、1980年3月19日付で出願され、本出願の譲受人に譲渡された米国特許出願第1,316,144号および第1,317,111号に記載されている。

したがって、本発明の目的は、写真用フラッシュランプ装置を確実に閃光させる改良されたスイッチ手段を備える写真用フラッシュ装置を提供することである。

本発明の他の目的は、写真用フラッシュ装置のような装置に使用するための改良された常開放射線作動電気スイッチを提供することであり、スイッチ組成物は、変換後の電気抵抗が一貫して低く、耐湿性が極めて良好であり、燃えつきに対する抵抗性が大であり、スイッチ残留物の機械的一体性および接着性が良好であるように処方される。

本発明のさらに他の目的は、変換前および変換後の電気抵抗の制御をより容易にする改良された

後、一般に約2Ωより大きい。米国特許第4,080,155号には、スイッチが、作動の際100Ω以下の電気抵抗に変換されることが記載されている。100Ωまでの変換後の抵抗値は、高電圧写真用フラッシュ装置には全く受け容れられる値であるが、例えば各々数Vの点火パルスを生ずる電池作動源を有する低電圧写真用フラッシュ装置に使用するには、明らかに受け容れ難い値である。さらに、従来形式の組成物より成るスイッチペーストの変換されたものの接着性および機械的一体性は、後述の本発明の改良された組成物に比べて比較的に貧弱である。これらの接着性および機械的一体性の品質は、従来採用されているシルクスクリーン法で印刷された銀を含む回路では問題がないが、金属回路パターンがある種の他の技術を使つて、特に細路を大きく節約する目的でダイ打抜きアルミニウム回路を使用して形成された回路板上にこの種のソリッドステートスイッチが採用される場合、従来の組成物では、変換後の電気的接合の良好性が一貫的に得られない。

ソリッドステートスイッチ組成物を提供することである。

本発明のこれらおよびその他の目的は、本発明にしたがえば、銀化合物スイッチ中に導電率を向上させるファイラーとして選択された割合の銀被覆ガラスビードを使用することにより達成される。銀被覆は導電性表面を形成し、未変換スイッチの抵抗値は、被覆ガラスビードの割合をスイッチ組成物の乾膜重量で約5%~60%の範囲で変えることにより、実質的開回路から非常に低い抵抗に変えることができる。しかして、スイッチ組成物は、35~70%の炭酸銀および/または酸化銀、およびポリスチレンのような1~20%のバインダを含む。未変換スイッチ塊の導電率は、被覆ガラスビードの銀含量をビードの乾膜重量割合で約4%~12%の範囲で変えることにより変えることができる。未変換スイッチにおいて受け容れられる最低の抵抗値は、各製品ごとに決定されねばならない。例えば、約数Vの低電圧パルス源により作動される写真用フラッシュ装置の電気回路に

においては、スイッチ材料塊の乾燥組成物中の銀被覆ガラスビードの重量割合は、40%～60%の範囲で変えることができ、端子間のスイッチの抵抗は、変換前約50Ωまたはそれ以上とし得る。この種の低電圧回路において、変換前（未変換）の導電率は、写真用フラッシュ装置の製造中常開スイッチの存在を自動的に試験する手段となる。しかしながら、より重要なことは、40～60%の銀被覆ガラスビードを含むスイッチ組成物が、0.5Ω以下の変換後導電率を確実に保証する手段となるということである。この一貫した低い抵抗値は、従来の銀を含む放射線スイッチの変換後の抵抗特性が比較的高いのに比して全く驚くべきことであり、スイッチ材料組成物が低電圧写真用フラッシュ装置で忠実に動作することを可能にする。

上述のフリップフラッシュ装置のような約2000Vの高電圧パルス源により作動される写真用フラッシュ装置に採用される電気回路の場合、1MΩより大きい変換前抵抗が望ましい。したがって、スイッチ材料塊の乾燥組成物中の銀被覆ガラスビ

ードの割合は、5%～20%範囲にあるように選択されるべきである。組成物中の銀被覆ガラスビードの割合を減ずると、スイッチ端子間の変換後の抵抗は10Ω以下に維持される。

銀被覆ガラスビードは、6～125μmの平均直径、好ましくは10～50μm平均直径を有する球、回転楕円体形状である。例えば、この種のビードは、ボッターズ・インダストリーズ・インコーポレーテッド、ニュージャージー州ハズブルックハイツ所在、から入手し得る。銀被覆ガラスビードの使用は、電解酸化-還元反応に起因するスイッチの変換を回避できる。これは、この種の反応を惹起させるものがないからである。導電性を向上させる添加剤として銀金属のみの代りにビードを使用すると、原価も相当減ぜられる。ビードは、ランプの熱により変化されない材料である。それゆえ、燃えつきない導電路が提供され、酸化銀は、変換の際、応用に依存して抵抗を10Ω以下または0.5Ω以下に減ずるに十分な銀を提供すれば足りる。酸素を発生する酸化銀を、銀被覆ガラスビ

ードで置換することにより減ずると、スイッチの変換中酸化されるバインダの量が制限され、スイッチ残分の機械的一体性および接着性が改善される。一貫して低い抵抗値は改善された電気的接触および接着性と相俟つて、異なる導電性端子および材料とともに採用されるとき、スイッチの確実性を改善する。例えば、本発明のスイッチ組成物は、ダイ打抜アルミニウム回路を採用する上述の廉価な印刷回路板において一貫して確実な電気的接触と接着性を得る上において特に有用である。

以下図面を参照して本発明を好ましい具体例について説明する。

第1図は、上述の米国特許第4,164,007号に記載される形式の複ランプ式写真用フラッシュ装置を例示するものである。この装置は、同じ外形寸法を有するハウジング内に追加のランプを含むように変形された以外、上述の米国特許第4,017,728号に記載されるものに動作が類似である。米国特許第4,017,728号に記載される装置は、8個の高電圧形式のフラッシュランプ

(4個の2群)の平坦な配列を含んでおり、関連する反射器キャビティが単一の反射器部材に設けられたものであるが、本装置は、印刷回路板43(第2図参照)上に装着された10個のフラッシュランプ11～15および21～25の平坦な配列を含んでおり、関連する反射器11'～15'および21'～25'の配列が両者間に配されている。反射器キャビティ24'を示すため、第1図にはランプ24が省略されている。反射器キャビティ24'は、全反射器キャビティを代表するものである。ランプは水平に配されており、平行な2列で取り付けられており、一方の列のランプは、他方の列のランプに関して互い違いに配されている。各ランプは、各アイレット11aおよび11b等により回路板43上の印刷回路に接続された1対のリード線(図示せず)を有している。ランプ15、13、11、22および24の列は、そのベースがランプ14、12、21、23および25を含む隣接する列のベースに挟まれるように配置されている。しかして、一方の列のベースは、

隣接する列のベースと対面している。反射器キャビティは、1対のストリップ状パネル40および41上に設けられており、そしてこれらのパネルは組立のため分離できるのが都合がよい。装置は、その下端に、カメラやフラッシュアダプタに嵌合するに適合したプラグイン接続タブ16を備えている。装置の上端には第2のプラグイン接続タブ16'が設けられており、装置は、2つの配向のいずれかで、すなわちタブ16または16'をソケットに挿入してカメラソケットに取り付けることができる。ランプは、細長い矩形状の装置のそれぞれ上半分および下半分に配置された5個の2群に分けられる。上群17はランプ11~15を含み、下群18はランプ21~25を含んでいる。反射器キャビティ11'等は、各ランプの背後に配置されており、各ランプが閃光されるとき光が装置の前方に投射されるようになっている。ランプは、装置が接続タブ16によりカメラに接続されるときランプの上群17のみが閃光されるように配置され、接続されている。この配置によれば、

カメラレンズ軸線から遠い方のランプのみが閃光でき、望ましくない「赤目」効果は減ぜられる。

装置は、前部および後部ハウジング部材36および37を含んでいるが(第1図には後部ハウジング部材の外周のみが見える)、このハウジング部材は、好ましくはプラスチックより成り、噛合部材(図示せず)を備えている。この噛合部材は、ハウジング部材と一体に成形でき、最終組立体においてハウジング部材を固着させ、単一のフラッシュ装置構造体を形成する。前部ハウジング部材36は、矩形の凹状部材であり、後部ハウジング部材37はほぼ平坦であり、端部に一体の延長部39および39'を含んでいる。しかして、この一体の延長部は、接続タブ16および16'を部分的に取り囲んでそれを保護し、またカメラソケットへの機械的取付けを容易にするように機能する。前部および後部ハウジング部材36および37間には、フラッシュランプ11等、個々の反射器キャビティ11'等を提供するように賦型された1対の隣接するストリップ状反射器パネル40

および41(好ましくは、各々アルミニウム被覆プラスチック成形品)、透光性の電気絶縁性シート42(第4図にのみ図示)、一体の接続タブ16および16'を備える印刷回路板43、情報や商標、各ランプの背後に配置されたフラッシュ指示器のようなその他の符号を備えることができる符号シート(図示せず)が名前の順に挟まれている。しかして、上記のフラッシュ指示器は、閃光するランプからの熱および/または放射光に起因して色を変え、一瞥してどのランプが閃光されたかを指示する。

各反射器11'等にはランプの背後に、開口67のような窓が設けられている。回路板43は、対応する開口30を備えており、フラッシュランプからの放射線がフラッシュ指示器に達するのを容易にする。後部ハウジング部材37は透光性であり(透明材料より成るか開口を備える)、符号シート上の符号を見ることを可能にする。前部ハウジング部材36は、少なくともランプ11等の正面が透明であり、閃光中のランプの光が装置の

前方に現われるのを可能にするが、フラッシュランプから発する光の色を変更するように着色してもよい。

矩形の装置の高さおよび幅は、その厚さより相当大であり、反射器パネル40、41、絶縁シート42および回路43の高さおよび幅は、ハウジング部材36の内部高さおよび幅とほぼ同じであり、部品を適所に保持するのを容易にする。

第1図および第2図において、回路板43と一体のタブ16は、1対の電気端子31および32を備え、同様に、タブ16'は1対の端子31'および32'を備えており、カメラソケットの端子と接触して装置への点火電圧パルスの印加を可能にする。回路板43は、第2図に示されるように印刷回路を有しており、端子31、32、31'および32'に供給される点火用電圧パルスによりランプの逐次の閃光を可能にする。印刷回路板の上半分と下半分とは、相互に逆鏡像関係にあるランプ11等(第1図)のリード線(図示せず)は、種々の方法で、例えば回路板の開口に配線さ

れるクリンプされた金属アイレット11a、11b等により、あるいは低電圧回路に好ましいとされるように、回路パターンの一部を形成する導電性パッドへのはんだ接続により、回路板43に取り付けることができる。

第2図の回路板の上半分に配置され、1対の入力端子31および32により作動される回路は、入力端子に並列に配置された5個のランプ11～15と、各々ランプ11～14の各々と直列に接続された4個の常閉(N/C)放射エネルギー作動切断スイッチとを含んでいる。各N/C切断スイッチは、ランプの閃光に応動し、開回路を形成するようにランプと直列に接続されている。回路はまた、入力端子31および32に逐次供給される点火パルスにตอบสนองしてランプ11～15を逐次閃光させるため、4個の常開(N/O)放射エネルギー作動接続スイッチ61、62、63および64を含んでいる。ランプ11～15の各々の一方の端子(リード線)は、入力端子31に至る電氣的「接地」回路50により一端に接続される。「接

地」回路50は端子31および31'を含んでおり、各ランプに対するコネクタ接続の1つと接触する。

点火されるべき第1のランプ、すなわち11は、N/C切断スイッチ71を介して入力端子31および32に直接接続される。第2～第4のN/O接続スイッチ、すなわち62、63および64は、入力端子31および32間にその順でランプ15と直列に接続される。ランプ15は、点火されるべき第5の、すなわち最後のランプである。さらに、点火されるべき第3のランプ(ランプ13)は、N/Oスイッチ62と直列接続され、点火されるべき第4のランプはN/Oスイッチ63と直列に接続されている。

追加の直列N/Oスイッチにより惹起される抵抗の増大を制限し、また第1N/Cスイッチ71の誤配置により回路の不連続性が起こる可能性を防ぐため、第1N/Oスイッチは、入力端子31および32間に点火されるべき第2のランプ(ランプ12)と直列に、N/Oスイッチ62～64

およびランプ15の前述の直列接続と並列に接続される。

端子32は、電路51の一部であり、3つの異なるスイッチ、すなわちN/C切断スイッチ71、N/O接続スイッチ61、およびN/O接続スイッチ62で終端する。スイッチ71の他側は、電路52およびアイレット(またははんだ接続)11aを介してランプ11に接続される。電路53は、スイッチ61および72を接続し、電路54は、スイッチ72の他側をアイレット12aを介してランプ12に接続する。電路55は、スイッチ55は、スイッチ62、73および63を相互接続し、他方スイッチ73の他側は、電路56およびアイレット13bを介してランプ13に接続される。スイッチ63、74および64は、電路57により相互接続され、他方スイッチ74の他側は、電路58およびアイレット14aを介して接続される。最後に、電路59が、スイッチ64の他側をアイレット15bを介してランプ15に接続する。

上述の電路は、普通、銀を含む導電性材料のシルクスクリーン印刷パターンより成るものであった。しかしながら、本発明に依るN/O接続スイッチ材料の組成物は、ダイ打抜きアルミニウムより形成された電路を有する回路板43の使用を可能とし、それにより価格の面で相当の利点をもたらす。例えば、米国特許第3,990,142号は、ダイ打抜き印刷回路板を開示しており、上述の米国特許出願第1,316,144号および第1,317,111号は、写真用フラッシュ装置用のダイ打抜き回路板について記載している。

放射エネルギー作動N/O接続スイッチ61～64は、これらスイッチに接続される電路と接触し、それを橋絡する。さらに詳しくいうと、各N/Oスイッチは、回路の1対の離間した電氣的端子に接続されたスイッチ材料塊より成る。第3図および第4図はスイッチ61でこれを例示するものである。接続スイッチの材料は、最初開回路すなわち高抵抗を有し、ランプが閃光されるとき、それぞれの隣接するランプから熱および/または

光の形式で放射線を受けるとき低値に変換される形式の材料より選択される。放射線を受け取るため、各接統スイッチは、それぞれ関連するフラッシュランプ11~14の背後の近傍に配置される。フラッシュランプから対応するN/O接統スイッチへの放射線の伝達を容易にするため、各反射器は、それぞれの放射線接統スイッチと整列して、開口67のような窓を含む。これらの各接統スイッチは、追つて説明されるように本発明の組成を有しており、隣接するランプが閃光するとき隣接するランプから熱および/または光放射を受けると、回路板上のスイッチ端子間において開回路(高抵抗)から閉回路(低抵抗)に変換する。

オーデッセ等の前述の米国特許第4,017,728号に記載されるように、各N/O切断スイッチ71~74は、両端が回路板に取り付けられた導電性で熱収縮性の重合体材料の長状体を含んでおり、その中央部分が回路板の熱吸収面との接触を避けるように孔30を跨いでいる。この配置は、点火された閃光ランプの放射線出力によりスイッ

るように置く。所与のフラッシュランプの点火の際、スイッチ材料は、放射線により加熱されるから、劣化し、軟化し、収縮する。各片の中央近傍で切断が起こると、2つの分離した端部は縮まり、偏流なしに確実に数千Vに抗し得る開回路を形成する。閃光後のランプは回路から電気的に除去されるから、後続のランプは、先に閃光したランプの短絡や残りの導電性により悪影響を受けない。

ブラウワーの米国特許第4,130,857号に記載されるように、N/O接統スイッチ61~64を提供するのに使用される高抵抗材料は、N/O切断スイッチの端部およびその回りにも配される。例えば、第3図に例示されるように、切断スイッチ71は、ランプに隣して孔30を横断するように回路板43に取り付けられる。電路53は、接統スイッチ61に対して一方の電気端子を形成するように延びており、電路51が他方の接統スイッチ端子を形成している。さらに、電路51は、ストリップ71の一端と交叉され、そして電路52がストリップ71の他端と接触している。こ

ちが加熱される際スイッチの中央部分の収縮および分離が起こる速度を最大にする第3図に例示される具体例を参照してさらに詳しくいうと、切断スイッチは、好ましくは単軸または二軸延伸ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエステルまたはナイロンから製造されたプラスチックの薄いストリップ71を含む。重合体材料は、それ自体を炭素のようなエステルにより導電性としてもよいし、導電層の付着により表面を導電性としてもよい。スイッチ材料片は、テープのように接着性としてもよいし、また、例示されるようにストリップ71の両端を回路板に取り付けるように圧着してもよく、あるいは、ダイ打抜き回路板の場合には、上述の米国特許出願第1,316,141号および1,317,111号に記載されるように取り付けることが出来る。取り付けられた各ストリップは、回路板30の各孔を跨ぐように配置されており、ストリップの中央部分の空間に掛かっている部分を、反射器の背面の孔(図示せず)を介して供給される各ランプの放射出力により作動され

の例において、高抵抗材料のパッチ78および79が、導電性ストリップ71の両端を覆っており、電路の交叉領域を製造工程中磨滅から遮蔽しそしてストリップを回路板に固定する。高抵抗パッチ78および79は、この機械的保護に加えてストリップ端部間および近傍の電路53および51間の短絡ないしスパークを防ぎ絶縁機能を果たす(第2図も参照)。この位置において、パッチ78および79は、閃光中反射器でマスクされている。絶縁樹脂の被覆のような切断スイッチ端部を絶縁する他の方法もあるが、接統スイッチペーストの使用は、スイッチ付着段階および絶縁段階を結合することにより製造工程を省略できる。

先に説明したように、回路板の下部は、回路板の上部に示される回路のはゞ逆鏡像であり、それゆゑ詳細に説明しない。回路板の下半部のプラグイン端子31および32から出る電路は、回路板の上半部の回路を作動するように上方に延びている。同様に、装置が回転されタブ16'がソケットに挿入されると、回路板端子31'および32'



は、そのとき回路板の上半部にある、すなわちフラッシュ装置の上部にあるランプを作動するように接続されることに留意されたい。これにより、レンズ軸から比較的遠い方のランプの1群のみが閃光され、「赤目」として周知の現象の可能性を成ずるという望ましい特徴が得られる。

回路板43の回路は以下のように機能する。装置の上半部の5個のランプのいずれもが閃光されていないと仮定すると、端子31および32に印加される第1の点火パルスの発生の際、このパルスは、第1接続フラッシュランプ11のリード線に直接印加され、このランプ11は閃光し、そのリード線間は閉回路となる。閃光する第1のランプ11から出る熱および/または光放射線は、その反射器開口を通して作用し、N/C切断スイッチ71およびN/O接続スイッチ61を作動させる。その結果、常閉切断スイッチ71は、ランプからの放射線に反応して動作し、迅速に高電圧に対して確実な閉回路を形成し、回路からランプ11を電氣的に除去し、それにより、後続のラン

プ12~15は、ランプ11内の短絡すなわち残存する導電性により影響を受けない。常閉接続スイッチ61は放射線により閉回路(すなわち低抵抗値)となり、回路板端子32を常閉切断スイッチ72を介して第2のランプ12に電氣的に接続する。これが起こるまでには、点火パルスは、第2のランプ12を閃光させるには不十分な値に減じている。

次の点火パルスが生じると、点火パルスは、現在閉成されている接続スイッチ61および切断スイッチ72を介して第2のランプ12のリード線に印加され、その際この第2のランプ12が閃光し、それにより切断スイッチ72を迅速に閉回路とし、接続スイッチ62を低抵抗値とする。スイッチ62が作動されると、N/O接続スイッチ61の抵抗は、N/C切断スイッチ71により惹起される潜在的な不連続性とともにより増大される。次の点火パルスが生じると、次の点火パルスは現在閉成されている接続スイッチ62および切断スイッチ73を介して第3のランプ13に供給され

て該ランプを点火し、その際ランプ13からの放射線により、切断スイッチ73は迅速に閉回路となり、接続スイッチ63はその端子間において実質的に閉回路となる。次の点火パルスは、現在閉成されている接続スイッチ63および切断スイッチ74を介して第4のフラッシュランプ14のリード線に接続され、このランプを閃光させる。ランプ14からの放射線により、切断スイッチ74は迅速に閉回路となり、接続スイッチ64は、その両端において実質的に閉回路となる。それゆえ、次の点火パルスは、現在閉成されている接続スイッチ64を経て第5のフラッシュランプ15のリード線に供給され、このランプを閃光させる。このランプは作動回路の最後のランプであるから、閃光後リード線が閉回路であるか開回路であるかは問題でない。閃光装置が回転され他の接続タブ16'がカメラシャッターに取り付けられると、そのとき上側となりレンズ軸線から遠い方のランプ群18が作動回路となり、上述したところと同様に閃光される。この具体例において、ランプ11

等は、例えば閃光のため低電流にて約2000Vを必要とする高電圧形式であり、カメラ内の圧電素子を衝撃することにより点火できる。

回路が電池作動低電圧パルス源からの作動が意図される場合は、第2図の回路は、腐食またはダイオキシンにより銅から形成され、部材11a、11b等は、ランプのリード線がはんだ付けされる回路パッドを表わし、ランプ11等は低電圧フイルAMENT形式より構成されよう。

本発明にしたがえば、ソリッドステート放射線接続スイッチ61~64の各々は、炭酸銀および/または酸化銀35~70重量%、銀被覆ガラスビード5~60%およびバインダ例えばポリスチレン樹脂1~20%の組成を有する材料の乾燥された塊である。被覆ガラスビードは、ビードの乾燥重量割合で約4%~12%の銀含有量を有するように選択できる。例えば、米国特許第4,087,233号に記載されるように、耐環境安定性を増すために、所定の割合のクロム酸バリウムを含むことができる。さらに、高電圧回路への応用においては、

スイッチ組成物は、1979年3月19日付で出願され本出願の譲受人に譲渡された米国特許出願第21398号に記載されるように、二酸化チタンのようなフィラーの使用により、高割合の不導電性で不活性の粒状固形物を含むことができる。使用できる他の不活性フィラーは、酸化アルミニウム、りん酸アルミニウム、硫酸バリウムおよび二酸化けい素である。本発明の組成物において、高電圧回路において使用されるときこの種のフィラーは、総乾燥組成物の25%~40%の範囲の割合にあるのが好ましい。フィラーは熱吸収シンクとして作用し、ランプの放射エネルギーがスイッチを加熱するとき化学的に変化する割合を減ずる。さらに、不活性フィラーは、上にあるプラスチック絶縁シート42の熔融を十分に防ぐように放射エネルギーを反射し拡散するようなランダムな粒子形状をもつ光増色材料組成物を提供する。

高電圧パルス源(約2000V)により作動される写真用フラッシュ装置に使用するためのダイ打抜きアルミニウム回路パターンを備える印刷回

路板に使用するに特に適当な好ましい具体例においては、本発明のシルクスクリーンを印刷可能なスイッチの乾燥組成物は、5%~20%の重量割合の銀被覆ガラスビードを含む。この種の組成物は、端子間のスイッチ塊の抵抗が、放射線にตอบสนองしてのスイッチ変換前一貫して1MΩより大であることを保証する。その後、隣接するフラッシュランプから放射エネルギーを受け取つて変換が生ずると、スイッチ塊は、一貫してその端子間に10Ω以下の抵抗を形成する。加えて、銀被覆ガラスビードとの置換により酸素を発生する銀酸化物が減少すると、スイッチの変換中酸化されるバインダの量が制限されるので、スイッチ残留分の機械的一体性および接着性が改善される。したがって、スイッチ材料のこの接着性の増大は、スイッチの変換後の抵抗が一貫して比較的に低抵抗に維持されることと相俟つて、ダイ打抜きアルミニウムが採用されるときでさえ、スイッチ材料塊および印刷回路導体間に一貫して良好な電氣的接触を確実に形成する。

上述の形式の高電圧写真用フラッシュ装置に採用されたシルクスクリーン印刷可能なスイッチ材料塊の特定の乾燥組成物は、25%の炭酸銀、25%の酸化銀、15%の銀被覆ガラスビード(4%の銀含有量を有する)、30%の二酸化チタン、およびバインダとして5%のポリスチレン樹脂を含む。さらに詳しく述べると、銀被覆ガラスビードは、ポッターズ・インダストリーズ・インコーポレーテッド、ニュージャージー、ハズブルック所在、から商業的に入手し得るストックサイズS3000S(ビードの80%が44μまたはそれ以下)であつた。混合物は、ブチルセルソルフアセテートのような適当な溶媒中でボールミル粉砕によりペーストに作られる。固形物含有量は、スイッチを適用する方法に合うように調節できる。回路板上へのシルクスクリーン法印刷のためには、固形物を約74%に調節するのが好ましい。この混合物は、パッチ61~64に表わされるようにそれぞれの導電回路端子間に材料塊として付着される。例えば、第3図および第4図は、混

合物が回路53および51を橋絡する塊として付着されたスイッチ61を例示している。このパッチ組成を有するスイッチ61~64は、各電路端子間に一貫して所望の変換前抵抗値および変換後抵抗値を提供するとともに、ダイ打抜きアルミニウムの電路に対して良好な電氣的接触および接着を維持する。

低電圧源(電池のごとく約数V)により作動される写真用フラッシュ装置に採用される印刷回路板上特に有用な他の好ましい具体例においては、本発明のシルクスクリーン印刷可能な乾燥組成物は、30%~60%の重量割合の銀被覆ガラスビードを含む。この種の組成物は、隣接するフラッシュランプから放射エネルギーを受け取つて変換後、スイッチ端子間に一貫して0.5Ω以下の抵抗を形成する。低電圧回路は、フラッシュランプの確実な逐次作動を保证するため、0.5Ω以下の変換後の抵抗を必要とする。このスイッチ組成物の場合未変換スイッチの抵抗値の範囲は、50Ωから開回路とし得る。低電圧回路の応用における変換前

の導電率は、スイッチ付き写真用フラッシュ装置の製造中常閉スイッチの存在を自動的に試験する手段を提供する。これはまた、 $1/2 \Omega$ 以下の交換後導電率を一貫的に提供することにも寄与する。低電圧スイッチ組成物の特定の例として、下記の硫酸銅合を含むものがある。すなわち、50%の炭酸銀、40%の銀被覆ガラスビード(4%の銀含有量を有し、上述のポッターズ・インダストリーズ、ストックサイズS3000Sより成る)および10%のポリスチレンバインダを含む。この低電圧スイッチペーストは、105メッシュのステンレススチールスクリーンを使つて、2ミルの乳濁液を付着させてスクリーン印刷した。スイッチ回路は銅より成り、 $0.025$ インチの電路間間隔を有し、 $0.037$ 平方インチをペーストで被覆した。これらのスイッチをついで水平直線配列のフラッシュランプの背後に取り付けた。しかして、フラッシュランプはスイッチ表面の近傍で接触している。上述のスイッチ105個を試験したところ、全スイッチが、関連するランプの閃光後、

$0.2 \Omega$ またはそれ以下の交換後抵抗を有し、実際に、平均の交換後抵抗は約 $0.1 \Omega$ であつた。

被覆されたガラスビードは、ランプの熱により変化されない材料である。それゆえ、ビードは、燃えつきない導電路を提供するから、炭酸銀は、交換の除抵抗を $0.5 \Omega$ 以下(高電圧回路の場合 $10 \Omega$ 以下)に降下させるに十分の銀を提供すれば足りる。

以上バインダ材料としてポリスチレン樹脂についてのみ言及したが、他の有用なバインダとしてセルローズエステル、セルローズエーテル、ポリアルキルアクリレート、ポリアルキルメタクリレート、スチレン共重合体、ビニル重合体およびポリカーボネートがある。

以上、本発明を特定の具体例について説明したが、技術に精通したものには特許請求の範囲から逸脱することなく変化、変更をなし得ることが理解されよう。例えば、上述の放射線スイッチは、例示の形式の平坦な写真用フラッシュ装置における使用に制限されるものでなく、垂直または水平

配置のいずれにせよ、2またはそれ以上の端子を有するコネクタにより駆動される直線配列のランプを有する写真用フラッシュ装置に使用するのに等しく適当である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を採用する複ランプ式写真用フラッシュ装置の正面図、第2図は第1図の装置に使用され、本発明の放射線接続スイッチを含む回路板の正面図、第3図は第2図の回路板の一部の断片的拡大詳細図で、ランプの1つと関連するスイッチ配置を示すもの、第4図は第1図の4-4線で切断した断片的拡大断面図である。

11~15、21~25 : フラッシュランプ

11'~15'、21'~25' : 反射器キャビティ

16、16' : 接続タブ

17 : 上群

18 : 下群

30 : 開口

31、32、31'、32' : 端子

36 : 前部ハウジング部材

37 : 後部ハウジング部材

40、41 : 反射器パネル

42 : 絶縁シート

43 : 回路板

61~64 : N/U接続スイッチ

71~74 : 常閉切断スイッチ

代理人の氏名 倉 内 基 弘

向 倉 備 咲

